

УДК 004.921

## ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ ЕПІДЕМІЇ ТА КЛІТИННОГО АВТОМАТА ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ПОШИРЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ

Т.В. Селівьорстова, А.А. Сазоновський, В.С. Жучков  
(Україна, Дніпро, Національна металургійна академія України)

**Постановка проблеми.** Вивчення мереж поширення інформації є перспективним науковим напрямком. В економічному аспекті це цікаво маркетологам і бізнес-аналітикам. Інструменти аналізу дозволяють оцінити індивідуальні та групові переваги клієнтів, виявити тренди інтересів і надалі вирішувати важливі стратегічні завдання фірми.

**Аналіз останніх публікацій та досліджень.** Існує два типи моделей для моделювання процесу поширення інформації: моделі епідемії і моделі клітинного автомата. Моделі епідемії були сформульовані ще в 1921 р. а в 1965 році була сформульована модель Далє-Кендалла для опису поширення чуток. Даний клас моделей до сих пір застосовується при моделюванні процесу поширення інформації. Тому данні моделі не втрачають актуальність і їхня реалізація має методичну цінність.

**Постановка завдання.** Мета роботи полягає у програмній реалізації та дослідженні моделей епідемії та клітинного автомата для моделювання процесу поширення інформації.

**Матеріали дослідження.** Процес поширення інформації можна порівняти з епідемією. У зв'язку з відсутністю відстані між агентами, швидкості поширення інформації дуже високі (за умови, що інформація нова і викликає інтерес), поширення починається з малих груп і переходить на все більші групи, поки не досягне піку і не піде на спад. Але моделі епідемії мають недоліком: вони відображають кількісне поширення інформації і не дозволяють отримати уявлення про канали розповсюдження.

Щоб більш точно відобразити реальний процес, була розглянута модель клітинного автомата. Клітинний автомат – це дискретна динамічна система, що включає однорідні клітини, з'єднані одна з одною. Інформаційне поле являє собою сітку довільної розмірності, кожна клітина якої в кожен момент часу може приймати одне значення із кінцевої множини станів, при цьому визначено правило переходу клітин з одного стану в інший. Автомат приймає рішення про прийняття новини, орієнтуючись на думку найближчих сусідів: якщо серед сусідів  $m$  підтримали інновацію і  $p$  – ймовірність прийняття новини (генерується в ході роботи моделі), тоді якщо  $pm > R$ , де  $R$  – фіксоване порогове значення, клітина приймає інновацію. Правила поширення новини: (1) спочатку кожна клітина зафарбована білим кольором, крім однієї чорної клітини (яка отримала новину); (2) біла клітина може змінити колір на чорний або залишитися білою (це означає прийняла новину чи залишилася в невіданні); (3) біла клітка змінює свій колір, якщо умова (1) виконується в моделі поширення

дифузії ( $m$  – число чорних клітин, якщо  $m < 3$ , то  $p$  збільшується в 1,5 рази); (4) якщо осередок чорний і все осередки навколо тільки чорні або сірі, він змінює свій колір на сірий (новина застаріває); (5) якщо осередок сірий і осередки навколо тільки чорні або сірі, то він змінює свій колір на білий (інформація забута). Таке визначення не суперечить інформаційній мережі. Виходячи з цього можна вважати, що модель придатна для побудови соціального графа і моделювання соціальних процесів.

**Висновки.** В роботі проведено програмну реалізацію та дослідження моделей епідемії та клітинного автомата для моделювання процесу поширення інформації. Визначені переваги та недоліки обраних підходів.

#### **ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ:**

1. Емельянов В.В., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Теория и практика эволюционного моделирования. М.: Физматлит, 2003. 432 с.
2. Робертс Ф.С. Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам. М.: Наука, 1986.

УДК 004.942

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЕВОЛЮЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ**

Т.В. Селівьорстова, Р.О. Хобот

(Україна, Дніпро, Національна металургійна академія України)

**Постановка проблеми.** У сучасному економічному просторі чітко виражений міждисциплінарний аспект досліджень. В останні десятиліття економісти активно використовують методи і підходи, розроблені в інших науках. Математика, статистика, психологія, політологія, філософія, юриспруденція, соціологія, об'єднані в єдиний комплекс, і в цій множині економіка виконує функцію інтегратора. Наприклад, одним із напрямів, що бурхливо розвивається, є еконофізика, яка використовує інструменти теоретичної фізики для вирішення економічних завдань. Перші роботи з економічної фізики з'явилися ще на початку XX століття, коли економісти почали застосовувати рівняння статистичної фізики для аналізу динаміки фінансових ринків, а також процесів, що відбуваються в суспільстві.

#### **Аналіз останніх публікацій та досліджень.**

**Постановка завдання.** Метою роботи є дослідження та програмна реалізація еволюційних процесів на прикладі економічної стратегічної гри «El Farol bar problem».

**Матеріали дослідження.** Еволюційна теорія ігор з'явилася як додаток математичної теорії ігор, яка не враховувала зміни в поведінці членів суспільства і не розглядала повторювані гри. Тому на допомогу економістам з еволюційної біології прийшла еволюційна теорія ігор, переваги якої пояснюються трьома фактами: